

例題① 大量生産されたねじから，100個を無作為抽出して，長さを測ると平均 40.0 mm, 標準偏差 1.0 mm である。信頼度 95%の信頼区間を求めよ。

When 100 screws were randomly selected from mass-produced screws and their lengths were measured, the average length was 40.0 mm, with a standard deviation of 1.0 mm.  
Find the confidence interval with a confidence level of 95%.

標本の平均  $\overline{X} = 40.0$  , 標準偏差  $\sigma = 1.0$

標本の大きさ  $n = 100$  であるから

$$1.96 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 1.96 \times \frac{1}{\sqrt{100}} = 0.196 \div 0.2$$
$$40 - 0.2 = 39.8 \quad , \quad 40 + 0.2 = 40.2 \text{ より}$$

信頼度 95%の信頼区間は

39.8 mm 以上 , 40.2 mm 以下 である。

例題② 高校の男子の身長 の標準偏差は 5 cm です。身長 の平均の区間の幅を 1 cm にしたい。信頼度 95%にするには，何人以上 抽出すればよいか。

The standard deviation of the heights of high school boys is 5 cm.  
I want the width of the average height section to be 1 cm.  
How many people should be sampled to achieve 95% reliability ?

$$\left(1.96 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right) \times 2 \leq 1$$
$$\left(1.96 \times \frac{5}{\sqrt{n}}\right) \times 2 \leq 1$$
$$\sqrt{n} \geq 1.96 \times 5 \times 2$$
$$n \geq (1.96 \times 5 \times 2)^2 = 384.16$$

したがって， 385人以上 抽出すればよい。

例題③ 製造した部品の中から 1600 個を無作為抽出して検査したら，320 個が不良品であった。不良品の比率  $p$  を信頼度 95%で推定せよ。※小数点以下2桁

When 1600 parts were randomly selected from the manufactured parts and inspected, 320 were found to be defective.  
Estimate the proportion of defective parts  $p$  with a confidence level of 95%.

$$\text{標本比率 } \overline{p} = \frac{320}{1600} = 0.2$$

標本の大きさ  $n = 1600$  より

$$1.96 \times \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} = 1.96 \times \sqrt{\frac{0.2 \times 0.8}{1600}}$$
$$= 0.0196 \div 0.02$$
$$0.2 - 0.02 = 0.18 \quad 0.2 + 0.02 = 0.22$$

不良品の比率は 0.18以上 0.22以下 である。

問題① 大量生産されたねじから，400個を無作為抽出して，重さを測ると平均 2.00 g, 標準偏差 0.10 g である。信頼度 95%の信頼区間を求めよ。

問題② 高校の男子の身長 の標準偏差 7cm です。身長 の平均を区間の幅を 2 cm にしたい。信頼度 95%にするには，何人以上 抽出すればよいか。

問題③ 製造した部品の中から 400 個を無作為抽出して検査したら，8 個が不良品であった。不良品の比率  $p$  を信頼度 95%で推定せよ。※小数点以下3桁

<div>れい だい</div> <div>例題①</div> <div><div>かん</div>缶コーヒー 400 本の<sup>ほん</sup>重さを<sup>おも</sup>量ると平均<sup>はか</sup> 190.0 g, <sup>ひょうじゅんへんさ</sup>標準偏差 1 g である。<sup>しんらい</sup>信頼度 95%の<sup>しんらい く かん</sup>信頼区間を求めよ。 When 400 cans of coffee are weighed, the average weight is 190.0 g, and the standard deviation is 1 g. Find the confidence interval with a confidence level of 95%. <div><div>ひょうほん</div><div>へいきん</div><div><math>\overline{X}</math></div></div><div>=190.0</div><div><div>ひょうじゅんへんさ</div><div><math>\sigma</math></div></div><div>=1</div><div><div>ひょうほん</div><div>おお</div></div>標本の大きさ <math>n=400</math> であるから <div><div><math>1.96 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}}</math></div><div>=1.96 \times \frac{1}{\sqrt{400}}</div><div>=0.098 \div 0.1</div></div><div><div><math>190-0.1=189.9</math></div><div>,</div><div><math>190+0.1=190.1</math></div><div>より</div></div><div><div>しんらい ど</div><div>しんらい く かん</div></div>信頼度 95%の信頼区間は <div><div><u>189.9 g</u></div><div>以上</div><div>,</div><div><u>190.1 g</u></div><div>以下</div><div>である。</div></div></div>
<div>れい だい</div> <div>例題②</div> <div><div>しょうひぜい</div>消費税 10 %に対する<sup>たい</sup>賛成率が約 60 %と<sup>さんせいりつ</sup>予想される。 この<sup>さんせいりつ</sup>賛成率を,<sup>しんらい ど</sup>信頼度 95 %の<sup>しんらいせい かん</sup>信頼性区間の<sup>はば</sup>幅を 5 % 以下にしたい。<sup>い か</sup>何人以上 <sup>なんにん い</sup>抽出すればよいか。 The approval rate for the 10% consumption tax is expected to be around 60%. For this approval rate, I would like the width of the confidence interval at 95% confidence to be 5% or less. How many people should I sampling? <div><div><math>\left(1.96 \times \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}\right) \times 2 \leq 0.05</math></div><div><math>\left(1.96 \times \sqrt{\frac{0.6 \times 0.4}{n}}\right) \times 2 \leq 0.05</math></div><div><math>\sqrt{n} \geq 1.96 \times \sqrt{0.6 \times 0.4} \times 2 \div 0.05</math></div><div><math>n \geq (1.96 \times 2 \div 0.05)^2 \times 0.6 \times 0.4 = 1475.174</math></div><div>したがって, <u>1476人</u>以上 <sup>にん い じょう</sup>抽出すればよい。</div></div></div>
<div>れい だい</div> <div>例題③</div> <div><div>がっこう</div>ある学校の生徒から 300 人を<sup>せい と</sup>無作為抽出して<sup>けん さ</sup>検査 したら, 75 人が<sup>にん</sup>虫歯であった。<sup>むしば</sup>虫歯の生徒の<sup>せい と</sup>比率 <math>p</math> を <sup>しんらい ど</sup>信頼度 95%で<sup>すいてい</sup>推定せよ。 ※ <sup>しょうすうてん い か</sup>小数点以下 2 桁まで When 300 students at a school were randomly selected and examined, 75 had cavities. Estimate the proportion <math>p</math> of students with cavities with 95% confidence. <div><div>ひょうほん</div><div>ひ りつ</div><div><math>\overline{p}</math></div></div><div>=</div><div><div><math>\frac{75}{300}</math></div><div>=0.25</div></div><div><div>ひょうほん</div><div>おお</div></div>標本の大きさ <math>n=300</math> であるから <div><div><math>1.96 \times \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}</math></div><div>=1.96 \times \sqrt{\frac{0.25 \times 0.75}{300}}</div><div>=1.96 \times 0.025 =0.049 \div 0.05</div><div><math>0.25-0.05=0.20</math></div><div><math>0.25+0.05=0.30</math></div><div><div>むしば</div><div>せい と</div><div>ひ りつ</div></div>虫歯の生徒の比率は <u>0.20</u>以上 <u>0.30</u>以下 である。</div></div>

<div>もん だい</div> <div>問題①</div> <div><div>たいりょうせいさん</div>大量生産されたねじから, 900 個を<sup>む さく い ちゅうしゅつ</sup>無作為抽出して, <sup>おも</sup>重さを測ると平均 10.0 g, <sup>はか</sup>標準偏差 0.3 g である。 <sup>しんらい ど</sup>信頼度 95%の<sup>しんらい く かん</sup>信頼区間を求めよ。 When 900 screws were randomly selected from mass-produced screws and their weights were measured, the average weight was 10.0 g, with a standard deviation of 0.3 g. Find the confidence interval with a confidence level of 95%.</div>
<div>もん だい</div> <div>問題②</div> <div><div>ばんぐみ</div>ある番組の視聴率が約 10 %と<sup>しちょうりつ</sup>予想される。この<sup>しちょうりつ</sup>視聴率 を,<sup>しんらい ど</sup>信頼度 95 %の<sup>しんらいせい かん</sup>信頼性区間の<sup>はば</sup>幅を 1 %以下にしたい。 <sup>なんにん い</sup>何人以上 <sup>じょうちゅうしゅつ</sup>抽出すればよいか。 The viewership rating for a certain program is expected to be approximately 10%. For this viewer rating, we want to make the width of the confidence interval with a confidence level of 95% less than 1%. How many people should I sampling?</div>
<div>もん だい</div> <div>問題③</div> <div><div>がっこう</div>ある学校の生徒から 600 人を<sup>せい と</sup>無作為抽出して<sup>けん さ</sup>検査 したら, 240 人が<sup>にん</sup>眼鏡であった。<sup>めがね</sup>眼鏡の生徒の<sup>せい と</sup>比率 <math>p</math> を <sup>しんらい ど</sup>信頼度 95%で<sup>すいてい</sup>推定せよ。 ※ <sup>しょうすうてん い か</sup>小数点以下 2 桁まで When 600 students at a certain school were randomly selected and tested, 240 were found to wear glasses. Estimate the proportion <math>p</math> of students wearing glasses with 95% confidence.</div>

れい だい  
例題①

缶 コーヒー 10000 本の重さを量ると平均 185.00 g, 標準偏差 1.0g である。信頼度 95%の信頼区間を求めよ。

When 10000 cans of coffee are weighed, the average weight is 185.0 g, and the standard deviation is 1 g.  
Find the confidence interval with a confidence level of 95%.

標本の平均  $\overline{X} = 1185.0$  , 標準偏差  $\sigma = 1$

標本の大きさ  $n = 10000$  であるから

$$1.96 \times \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 1.96 \times \frac{1}{\sqrt{10000}} = 0.0196 \div 0.02$$

$185 - 0.02 = 184.98$  ,  $185 + 0.02 = 185.02$  より

信頼度 95%の信頼区間は

$184.98$  g 以上 ,  $185.02$  g 以下 である。

れい だい  
例題②

憲法の変更に対する賛成率が約 60 %と予想される。この賛成率を, 信頼度 99 %の信頼性区間の幅を 2 %以下にしたい。何人以上 抽出すればよいか。

The approval rate for changes to the constitution is expected to be around 60%. For this approval rate, I would like the width of the confidence interval at 99% confidence to be 2% or less. How many people should I sampling?

$$\left( 2.58 \times \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \right) \times 2 \leq 0.02$$
$$\left( 2.58 \times \sqrt{\frac{0.6 \times 0.4}{n}} \right) \times 2 \leq 0.02$$
$$\sqrt{n} \geq 2.58 \times \sqrt{0.6 \times 0.4} \times 2 \div 0.02$$
$$n \geq (2.58 \times 2 \div 0.02)^2 \times 0.6 \times 0.4 = 31950$$

したがって, 31950人以上 抽出すればよい。

れい だい  
例題③

ある学校の生徒から 400 人を無作為抽出し, 血液型を調査, 144 人が A 型であった。A 型の生徒の比率  $p$  を信頼度 95%で推定せよ。 ※小数点以下 2 桁まで

400 students at a certain school were randomly selected and their blood types were investigated, and 144 were type A. Estimate the proportion  $p$  of type A students with 95% confidence.

$$\text{標本比率 } \overline{p} = \frac{144}{400} = 0.36$$

標本の大きさ  $n = 400$  であるから

$$1.96 \times \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} = 1.96 \times \sqrt{\frac{0.36 \times 0.64}{400}}$$
$$= 1.96 \times 0.024 = 0.047 \div 0.05$$

$0.36 - 0.05 = 0.31$        $0.36 + 0.05 = 0.41$

A 型の比率は 0.21以上 0.41以下 である。

もん だい  
問題①

大量生産されたねじから, 400 個を無作為抽出して, 重さを測ると平均 5.0 g, 標準偏差 0.02 g である。信頼度 95%の信頼区間を求めよ。

When 400 screws were randomly selected from mass-produced screws and their weights were measured, the average weight was 5.0 g, with a standard deviation of 0.02 g.  
Find the confidence interval with a confidence level of 95%.

もん だい  
問題②

ある政党の支持率が約 10 %と予想される。この支持率を, 信頼度 99 %信頼性区間の幅を 2 %以下にしたい。何人抽出すればよいか。

A political party's approval rating is expected to be around 10%. For this approval rate, we would like to set the width of the confidence interval at 99% confidence to 2% or less. How many people should I sampling?

もん だい  
問題③

ある学校の生徒から 100 人を無作為抽出し, 血液型を調査, 20 人が B 型であった。B 型の生徒の比率  $p$  を信頼度 95%で推定せよ。 ※小数点以下 2 桁まで

100 students at a certain school were randomly selected and their blood types were investigated, and 20 were type B. Estimate the proportion  $p$  of type B students with 95% confidence.